

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-268157

(43)Date of publication of application : 09.10.1998

(51)Int.Cl. G02B 6/28  
G02B 6/42

(21)Application number : 09-072254

(71)Applicant : SEIKO INSTR INC  
NIPPON TELEGR & TELEPH  
CORP <NTT>

(22)Date of filing : 25.03.1997

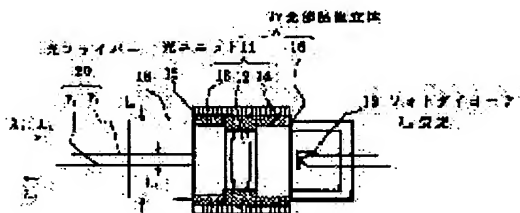
(72)Inventor : MAJIMA HIDEO  
SUZUKI NOBUO  
NAGAOKA SHINJI  
OHIRA FUMIKAZU

## (54) OPTICAL PART ASSEMBLY, OPTICAL MODULE AND OPTICAL MODULE ALIGNING METHOD

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical part assembly, an optical module and an optical module aligning method, substantially simplifying an assembly work.

SOLUTION: This optical part assembly 17 connects an optical communication part 18 having at least two optical communication paths and another optical part 19 to each other via at least one aspherical lens 12 and an optical branching filter 16. In this case, a first spacer 13 and a second spacer 14 for restricting a distance to the optical parts 18 and 19 from the aspherical lens 12 are fixed to both sides of the aspherical lens 12 to form an optical unit 11. In addition, the optical branching filter 16 is fixed to the optical unit 11.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.02.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.12.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-268157

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 0 2 B 6/28  
6/42

識別記号

F I

G 0 2 B 6/28  
6/42

審査請求 有 請求項の数9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-72254

(22) 出願日 平成9年(1997)3月25日

(71) 出願人 000002325

セイコーインスツルメンツ株式会社  
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 間島 秀夫

東京都江東区亀戸6丁目31番1号 ナステック工業株式会社内

(72) 発明者 鈴木 信雄

東京都江東区亀戸6丁目31番1号 ナステック工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 林 敏之助

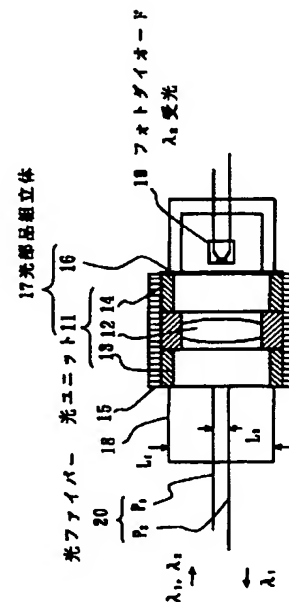
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光部品組立体及び光モジュール並びに光モジュールの調心方法

(57) 【要約】

【課題】 組み立て作業が大幅に簡略化される光部品組立体および光モジュールおよび光モジュールの調心方法を提供する。

【解決手段】 少なくとも2本の光通路を有する光通信部品18と他の光部品19とを、少なくとも1つの非球面レンズ12及び光合分波器16を介して接続する光部品組立体17であって、前記非球面レンズ12の両側に該非球面レンズ12と前記光部品18, 19との距離を規制する第一スペーサ13及び第二スペーサ14とを固定して光ユニット11を構成し、これに前記光合分波器16を固定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2本の光通路を有する光通信部品と他の光部品とを、少なくとも1つの非球面レンズ及び光合分波器を介して接続する光部品組立体であって、

前記非球面レンズの両側に該非球面レンズと前記光部品との距離を規制する第一スペーサ及び第二スペーサとを固定して光ユニットを構成し、該光ユニットの第一及び第二スペーサの何れか一方に、前記光合分波器を固定したことを特徴とする光部品組立体。

【請求項2】 請求項1において、前記光合分波器の前記光ユニットとは反対側に、更に別の前記光ユニットを固定したことを特徴とする光部品組立体。

【請求項3】 請求項1または2において、前記光ユニットおよび前記光合分波器が、単一の筒体内に固定されたものであることを特徴とする光部品組立体。

【請求項4】 請求項1～3の何れかの光部品組立体の一端側に少なくとも2本の光通路を有する光通信部品を密接して配する一方、他端側に光検出器を配したことを特徴とする光モジュール。

【請求項5】 請求項1～3の何れかの光部品組立体の一端側に少なくとも2本の光通路を有する光通信部品を密接して配する一方、他端側に発光素子を配したことを特徴とする光モジュール。

【請求項6】 請求項1～3の何れかの光部品組立体の両端側に、少なくとも2本の光通路を有する光通信部品をそれぞれ密接して配したことを特徴とする光モジュール。

【請求項7】 請求項4～6の何れかにおいて、前記少なくとも2本の光通路を有する光通信部品が、2芯ファイバアレイであることを特徴とする光モジュール。

【請求項8】 請求項4～7の何れかの光モジュールを円筒部材内に配置して組立てるに際し、前記光部品組立体およびこれに接続される光部品の少なくとも一方の外周に、肉厚が周方向に亘って偏っている複数の偏心スリーブを同心状に設け、この偏心スリーブを前記円筒部材に対して回転することにより、前記光部品組立体および前記光部品間の光軸の調整を行うことを特徴とする光モジュールの調心方法。

【請求項9】 請求項4～7の何れかの光モジュールを組立てるに際し、前記光部品組立体およびこれに接続される光部品の少なくとも一方を、偏心した回転軸をそれぞれ有する一対の偏心ローラ上に載置し、これら偏心ローラを回転することにより、前記光部品組立体および前記光部品間の光軸の調整を行うことを特徴とする光モジュールの調心方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は光通信部品に用い

られ、位置調整が容易なる光部品組立体及びそれを用いた光モジュール並びに光モジュールの調心方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、光通信の合分波を行うために光モジュールが用いられている。この従来の光部品組立体を用いた光モジュールの概略を図6に示す。図6に示すように、従来の光モジュール01は、基台02上に、二本の光通路を有する二芯光ファイバアレイ03と第一非球面レンズ04とから構成してなるファイバコリメータ05と、光合分波器(WDM: Wavelength Division Multiplexing)06と、第二非球面レンズ07と、発光素子としてのレーザダイオード08とを同軸上に配置したもので、合波送信機を構成している。

【0003】 前記構成において、光合分波器06が $\lambda 2$ ( $=1.48\mu\text{m}$ )の光を透過すると共に、 $\lambda 1$ ( $=1.55\mu\text{m}$ )の光を反射するとした場合、前記光モジュール01では、レーザダイオード08から放出される $\lambda 2$ ( $1.48\mu\text{m}$ )の光は第二非球面レンズ07、光合分波器06及び第一非球面レンズ04を順次透過して、第一ファイバP1に入る。一方、第二光ファイバP2から導入された $\lambda 1$ ( $=1.55\mu\text{m}$ )の光は、光合分波器06で反射して第一光ファイバP1に入る。このようにして、ある波長の光信号が伝わっている光ファイバ伝送路に、別の波長の光を合流させることができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の光モジュールの組み立てに際しては、2芯光ファイバアレイ03と第一非球面レンズ04とで2芯ファイバコリメータ05を形成しているので、ミスマライメントは、光軸をZ軸とした場合、光合分波器06の傾き(図中鉛直方向の軸であるY軸回りの回転)と、あおり(図中水平軸のX軸回りの回転)との2つの角度調整を行うことにより補正しなければならない。

【0005】 さらに、前記ファイバコリメータ05と光合分波器(WDM)06との距離及び、第二非球面レンズ07とレーザダイオード08との距離の調節も必要である。そのため、光モジュールの作成に光合分波器06の傾き及びあおりの調整に手間がかかると共に、位置合せの正確さが要求されるという問題がある。

【0006】 本発明はこのような事情に鑑み、組み立て作業が大幅に簡略化される光部品組立体および光モジュールおよび光モジュールの調心方法を提供することを課題とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の第1の態様は、少なくとも2本の光通路を有する光通信部品と他の光部品とを、少なくとも1つの非球面レンズ及び光合分波器を介して接続する光部品組立体であって、前記非球面レンズの両側に該非球面レンズと前記光部品との距離を規

10

20

30

40

50

制する第一スペーサ及び第二スペーサとを固定して光ユニットを構成し、該光ユニットの第一及び第二スペーサの何れか一方に、前記光合分波器を固定したことを特徴とする光部品組立体にある。

【0008】本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記光合分波器の前記光ユニットとは反対側に、更に別の前記光ユニットを固定したことを特徴とする光部品組立体にある。本発明の第3の態様は、第1または2の態様において、前記光ユニットおよび前記光合分波器が、単一の筒体内に固定されたものであることを特徴とする光部品組立体にある。

【0009】本発明の第4の態様は、第1～3の何れかの態様の光部品組立体の一端側に少なくとも2本の光通路を有する光通信部品を密接して配する一方、他端側に光検出器を配したことを特徴とする光モジュールにある。本発明の第5の態様は、第1～3の何れかの態様の光部品組立体の一端側に少なくとも2本の光通路を有する光通信部品を密接して配する一方、他端側に発光素子を配したことを特徴とする光モジュールにある。

【0010】本発明の第6の態様は、第1～3の何れかの態様の光部品組立体の両端側に、少なくとも2本の光通路を有する光通信部品をそれぞれ密接して配したことを特徴とする光モジュールにある。本発明の第7の態様は、第4～6の何れかの態様において、前記少なくとも2本の光通路を有する光通信部品が、2芯光ファイバアレイであることを特徴とする光モジュールにある。

【0011】本発明の第8の態様は、第4～7の何れかの態様の光モジュールを円筒部材内に配置して組立てるに際し、前記光部品組立体およびこれに接続される光部品の少なくとも一方の外周に、肉厚が周方向に亘って偏っている複数の偏心スリーブを同心状に設け、この偏心スリーブを前記円筒部材に対して回転することにより、前記光部品組立体および前記光部品間の光軸の調整を行うことを特徴とする光モジュールの調心方法にある。

【0012】本発明の第9の態様は、第4～7の何れかの態様の光モジュールを組立てるに際し、前記光部品組立体およびこれに接続される光部品の少なくとも一方を、偏心した回転軸をそれぞれ有する一対の偏心ローラ上に載置し、これら偏心ローラを回転することにより、前記光部品組立体および前記光部品間の光軸の調整を行うことを特徴とする光モジュールの調心方法にある。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。

【第1の実施の形態】図1は本発明の第1の実施の形態にかかる光モジュールの概略図を示す。図2はその斜視図を示す。この第1の実施形態の光モジュールは、特定波長のみを受光する分波受光器の一例を示している。

【0014】図1及び図2に示すように、光ユニット11は、非球面レンズ12の両側に第一スペーサ13及び

第二スペーサ14を固定し、これらを円筒体15内に一体に固定してなるものである。この光ユニット11の第二スペーサ14側には、光合分波器(WDM)16が固定されており、これにより光部品組立体17を構成している。

【0015】また、この光部品組立体17の第一スペーサ13の端面側には、光通信部品である2芯ファイバ(P1,P2)20を有する光ファイバアレイ18が密接固定されるように配されている。一方、光部品組立体17の前記光合分波器16側の端面には、光検出器であるフォトダイオード19が配されており、これにより光モジュールである光分波検出器を構成している。

【0016】なお、光ファイバアレイ18としては、例えば、外径L1が2.5mm、光ファイバ20の第一ファイバP1と第一ファイバP2の間隔L2が0.684mmのものを挙げることができる。なお、この間隔L2は、非球面レンズの焦点距離fとWDMへの最適入射角θとから、次式、

$$L2 = f \tan \theta$$

により計算されて決定されることは公知である。

【0017】ここで、第一スペーサ13及び第二スペーサ14は、該非球面レンズ12と、光通信部品である光ファイバアレイ18及び光検出器19との距離をそれぞれ規制するものであり、光ファイバアレイ18の接続端面および光検出器19の光検出部が、非球面レンズ12の焦点位置に配されるような厚さを有している。従って、光部品組立体17の両側に光ファイバアレイ18およびフォトダイオード19を密着させるだけで、軸方向の位置合わせができるようになっている。

【0018】その後、光軸の調整を光ファイバアレイ18の光軸合わせを光軸方向をZ軸とした場合に、該Z軸と直交するX軸及びY軸のみで行うことで、完了する。この光軸の調整は、光ファイバアレイ18を第一スペーサ13の端面に沿わせて、第二ファイバP2から光合分波器16で反射して第一ファイバP1に入射する光が最大光量となるようにして行う。

【0019】このように、本実施の形態では、光部品組立体17として非球面レンズ12にはスペーサ13、14を一体に固定しているので、従来のような非球面レンズ自身の位置合わせは不要となる。また、光合分波器16は、光部品組立体17の第二スペーサ14の端面に固定されており、その傾きが固定されているので、該光合分波器16の傾きは、非球面レンズ12によって面方向の位置と等価に変換されている。従って、従来のような光合分波器を独自にあり及び傾きの調整をする必要がなく、接続される光部品との間で面方向に沿った位置合わせを行うことにより、従来のあり及び傾きの調整に代えることができる。

【0020】第一の実施形態の光軸合わせの一例を図2に示す。図2に示すように、前記2芯ファイバアレイ1

10

20

30

40

50

8を、中心から偏心した位置に偏心回転軸21A、21Bを有する偏心ローラ22A、22Bの上に載置し、各々の偏心回転軸21A、21Bを回転することにより偏心ローラ22A、22Bが偏心回転し、光ファイバレイ18が第一スペーサ13の端面に沿って光軸Z軸と直交するX軸方向及びY軸方向に移動される。この移動により光軸を合わせを行うことができる。

【0021】このように構成された光モジュールにおいて、光合分波器16が $\lambda_2$  ( $=1.48\mu\text{m}$ )の光を透過すると共に、 $\lambda_1$  ( $=1.55\mu\text{m}$ )の光を反射する。ここで、光ファイバレイ18の光ファイバ20の第一ファイバP1から $\lambda_2$  ( $=1.48\mu\text{m}$ )及び $\lambda_1$  ( $=1.55\mu\text{m}$ )の光を導入した場合、 $\lambda_2$  ( $=1.48\mu\text{m}$ )の光は非球面レンズ12及び光合分波器16とを透過して、フォトダイオード19により受光されるが、第一ファイバP1から $\lambda_1$  ( $=1.55\mu\text{m}$ )の光は、光合分波器16で反射されて第二光ファイバP2に入り、フォトダイオード19は特定の波長( $\lambda_2$ )のみを受光することになる。

【0022】次に、光軸合わせの他の実施の形態を図3に示す。図3に示すように、この場合、光部品組立体17の外周に周方向に亘って、光ファイバレイ18の中心軸と非球面レンズの光軸とを一致させる必要がある。従って、周方向に亘って肉厚が偏心している偏心スリーブ31および32を二重に設けた二重偏心スリーブを筒体33の内部にそれぞれ回転自在に嵌合する一方、光ファイバレイ18の外周には肉厚が偏っていないスリーブ34を固定し、これを筒体33の内部に固定している。従って、偏心スリーブ31および32を筒体33に対してそれぞれ回転させることで、光部品組立体17を光軸に直交する方向に移動することができ、これにより光軸位置の調整を行うことができる。

【0023】【第2の実施の形態】図4は本発明の第2の実施形態にかかる光モジュールの概略図を示す。この第2の実施形態には、ある波長の光信号が伝わっている光ファイバ伝送路に別の波長のレーザダイオードからの光を合流させる合波送信器の一例を示している。

【0024】図4に示すように、本実施形態にかかる光部品組立体40は、図1に示したのと同様な非球面レンズ12の両側に第一スペーサ13及び第二スペーサ14を固定した第一光ユニット11の第二スペーサ14側に光合分波器16を固定し、さらに、別の光ユニット41を固定し、これらを円筒体45内に一体的に収納保持して構成される。

【0025】前記光ユニット41は、第二非球面レンズ42の両側に第三スペーサ43及び第四スペーサ44を固定したものである。ここで、第三スペーサ43及び第四スペーサ44は、該非球面レンズ42と光合分波器16及び光部品である光発光素子46との距離を規制するものである。

【0026】本実施形態の光部品組立体40は、両側にそれぞれ光ファイバレイ18及び発光素子46をそれぞれ密着配置することにより、光モジュールと構成することができる。なお、本実施の形態では、前記第四のスペーサ44の端面側に設けた発光素子46としては、レーザダイオードを用いており、特定の光を発光させている。また、この第四のスペーサ44は、その端面に発光素子であるレーザダイオード46が配されているので、その発光部に第二非球面レンズ42の焦点が合うようにその厚さが設定されている。そして、本実施形態においても、光部品組立体40の両端に光ファイバレイ18及びレーザダイオード46を密着固定するだけで、前述した第一の実施の形態と同様に軸方向の位置決めを行うことができる。また、光軸に直交する方向の位置調整は、上述した第一の実施形態と同様に行うことができる。

【0027】このように構成される光モジュールにおいて、レーザダイオード46からの $\lambda_2$  ( $=1.48\mu\text{m}$ )を発振した場合、前記光モジュールでは、 $\lambda_2$  ( $=1.48\mu\text{m}$ )の光は第二非球面レンズ42、光合分波器16及び第一非球面レンズ12を順次透過して、第一ファイバP1に導入される。一方、第二ファイバP2から入射される $\lambda_1$  ( $=1.55\mu\text{m}$ )の光は、光合分波器16で反射されて第1の光ファイバP1に入り、レーザダイオード46からの $\lambda_2$ の光と合波される。

【第3の実施の形態】図5は本発明の第3の実施の形態にかかる光モジュール組立体の概略図を示す。第3の実施の形態は、ある波長の光信号が伝わっている光ファイバ伝送路に別の波長の光を合流させる光合波器の一例を示している。

【0028】図5に示すように、本実施の形態にかかる光モジュールは、図4の光部品組立体40のの両側に、図1に示したのと同様な2芯ファイバレイ18A、18Bを密着配置したものである。なお、本実施形態の第四のスペーサ44の厚さは、光ファイバレイ18Bと密着配置されるので、その端面に非球面レンズ42の焦点が位置するような厚さに設定されている。なお、このような光モジュールにおける位置合わせは上述した実施形態と同様である。

【0029】このような光モジュールにおいては、光ファイバ20A内の第一光ファイバP1から入射される $\lambda_1$  ( $=1.55\mu\text{m}$ )の光は光合分波器16で反射されて第二ファイバP2に伝送される。また、光ファイバ20B内の第三光ファイバP3から入射される $\lambda_3$  ( $=1.55\mu\text{m}$ )の光は光合分波器16で反射されて、第四ファイバP4に伝送される。また、第一光ファイバP1から入射される $\lambda_2$  ( $=1.48\mu\text{m}$ )の光は、第一非球面レンズ12、光合分波器16及び第二非球面レンズ42を順次透過して、第四ファイバP4に導入される。さらに、第二光ファイバP2から入射される $\lambda_4$

( $=1.48\mu\text{m}$ )の光は、非球面レンズ12、光合分波器16及び第2非球面レンズ42を透過して第三光ファイバP3に導入される。

【0030】以上説明した各実施の形態では、二本の光通路を有する光通信部品として光ファイバを例示して説明したが、例えば光導波路等の光を導波するものであれば何れでもよく、光ファイバに限定されるものではない。また、光検出器としてフォトダイオードを例示したが、その他の光を検出するものであれば何れでもよく、フォトダイオードに限定されるものではない。また、光発光素子としてレーザダイオードを例示したが、その他の光を発光するものであれば何れでもよく、レーザダイオードに限定されるものではない。

#### 【0031】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明は、光合分波器をスペーサを介して非球面レンズに固定して光部品組立体を構成したので、光軸方向の位置調整はスペーサの厚さで規制でき、且つ光合分波器の傾きは非球面レンズにより光軸に直交する方向の位置合わせに置き換えることになるので、光モジュール組立の際の位置合わせが非常に容易になるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態にかかる光モジュールの概略断面図である。

【図2】第1の実施の形態にかかる光モジュールの斜視図である。

【図3】第1の実施の形態にかかる別の光モジュールの

調心方法の概略断面図である。

【図4】第2の実施の形態にかかる光モジュールの概略断面図である。

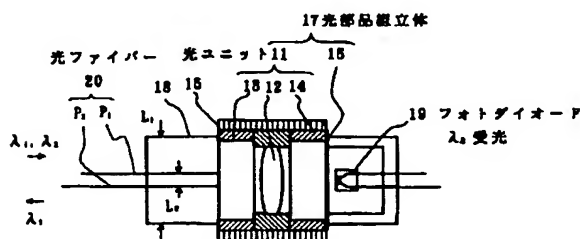
【図5】第3の実施の形態にかかる光モジュールの概略断面図である。

【図6】従来技術にかかる光モジュールの概略断面図である。

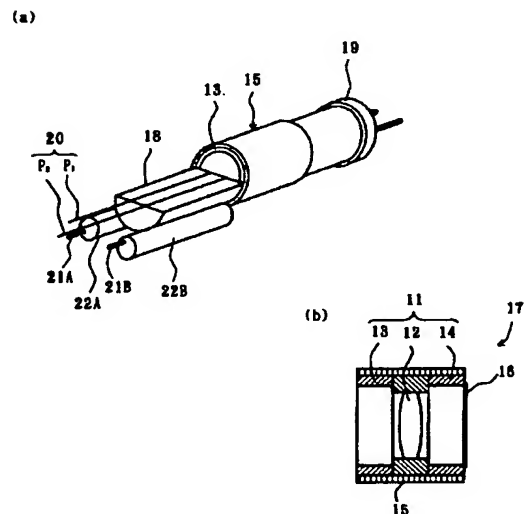
#### 【符号の説明】

- 11 光ユニット
- 12 非球面レンズ
- 13 第一スペーサ
- 14 第二スペーサ
- 16 光合分波器 (WDM)
- 17 光部品組立
- 18 光ファイバアレイ
- 19 光検出器 (フォトダイオード)
- 20 光ファイバ (P1, P2, P3, P4)
- 21 偏心回転軸
- 22 偏心ローラ
- 31, 32 偏心スリーブ
- 40 光部品組立
- 41 光ユニット
- 42 第二非球面レンズ
- 43 第三スペーサ
- 44 第四スペーサ
- 45 円筒体
- 46 光発光素子

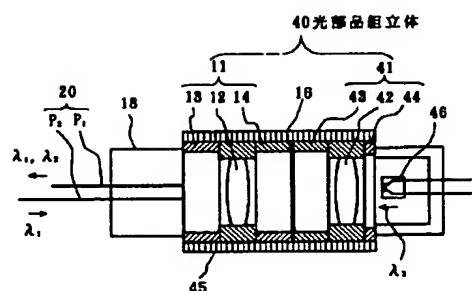
【図1】



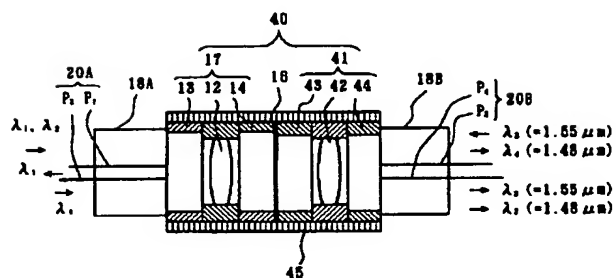
【図2】



【図4】

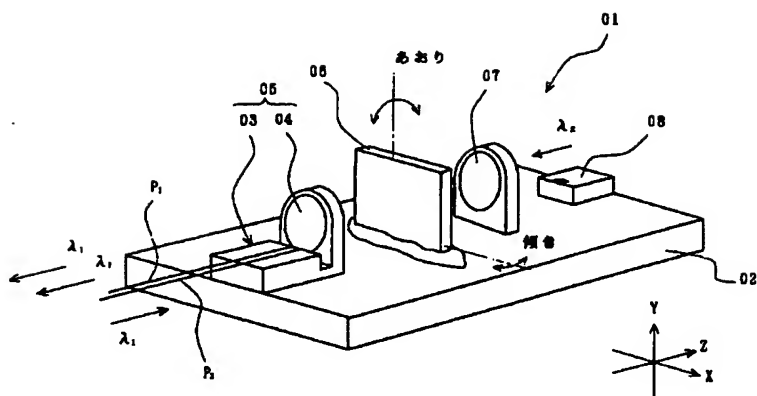


【図5】





【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 長岡 新二  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72)発明者 大平 文和  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内